第10卷 增刊
1989年12月

动 物 学 研 究
ZOOLOGICAL RESEARCH

Vol. 10, Sup.
Dec., 1989

黑叶猴(*Presbytis francoisi*)和菲氏叶猴(*P. phayrei*)四肢肌的主要特征*

叶智彰 潘汝亮 彭燕章

(中国科学院昆明动物研究所 / 中国实验动物云南灵长类中心 灵长类学联合实验室)

摘 要

我们对黑叶猴和菲氏叶猴的上肢肌和下肢肌作了系统解剖观察。结果表明，这二种叶猴的上肢肌和下肢肌大部分与猴超科的共同特征相一致，但也存在一些差异。通过与其他灵长类的比较，对存在差异的20条上肢肌和17条下肢肌作了描述和讨论。

关键词：黑叶猴，菲氏叶猴，灵长类，上肢，下肢，肌学特征

动物的肌肉结构与其运动方式和生活方式紧密相关。灵长类在演化过程中经历了树栖、地栖和直立行走三个阶梯。在适应生活环境过程中，形成了攀爬型、跳跃型、臂摆荡型、半臂摆荡型、四足型和二足型等六种主要运动类型。作为运动器官之一的肌肉，也随之进一步分化和发展。例如，树栖攀缘生活促使了上肢肌的发展和手肌分化的逐步完善。所以，深入研究灵长类的肌学，对于探索形态与功能的关系及其进化关系都具有重要意义。

关于非人灵长类肌肉系统的研究，已涉及大多数种类，如黑猩猩(Swindler, 1973)、大猩猩(Raven, 1950)、猩猩(Sonntag, 1924)、长臂猿(Kanagasuntheram, 1952; 吴新智、叶智彰等, 1978)、猕猴(Hartman, 1933; 叶智彰等, 1985)、金丝猴(叶智彰等, 1987)。在叶猴属中，仅Ayer (1948)对长尾叶猴的肌肉作过研究。本文首次对黑叶猴和菲氏叶猴上肢肌及下肢肌进行了研究，并与有关种类的肌肉作了比较。现仅对其中存在差异的20条上肢肌和17条下肢肌作了描述和讨论。

材 料

解剖标本共11只，其中黑叶猴(*Presbytis francoisi francoisi*) 7只(2♂♂,

* 国家自然科学基金资助项目。

本文1980年7月17日收到，同年10月5日修回。

5♀♀），白头叶猴（*Presbytis francoisi leucocephalus*）1只(♀)，产于广西；菲氏叶猴（*Presbytis phayrei shanicus*）3只(♀♀)，产于云南西部。

结　果

一、上肢肌

三角肌（m. deltoideus）：据其起点可分为锁骨部、肩峰部和冈部。起自锁骨外侧段三分之二、肩锁关节囊、肩峰和肩胛冈全长。止于肱骨三角肌嵴。锁骨部与肩峰部之间存在一小的间隙，冈部与肩峰部之间仅近起端部可以分离。

肩胛下肌（m. subscapularis）：起自整个肩胛下窝。肌腹呈多羽状，由5—6个羽状肌片相混组成。以腱止于肱骨小结节。

肱二头肌（m. biceps brachii）：长头起自肩胛骨盂上粗隆，短头起自肩胛骨喙突尖端。以强腱止于桡骨的二头肌结节。存在薄的二头肌腱膜，与前臂深筋膜相连，这在黑叶猴和菲氏叶猴中均清楚可见。

喙肱深肌（m. coracobrachialis profundus）：为一条短肌，起自肩胛骨喙突，止于肱骨干上端的外科颈。在一例菲氏叶猴中缺乏此肌。

喙肱中肌（m. coracobrachialis medius）：与肱二头肌短头共同起自肩胛骨喙突，还起自肱二头肌短头的腱。止于肱骨干中段。肌皮神经主干在喙肱深肌和中肌之间穿过。

肱肌（m. brachialis）：起自肱骨干远侧三分之二的前面。止于尺骨冠突。由肌皮神经和正中神经支配。

背滑车上肌（m. dorso-epitrochlearis）：起自背阔肌腹侧部下缘的肌腹和腱。以腱膜止于尺骨鹰嘴内侧缘。

旋前圆肌（m. pronator teres）：无尺骨头（深头），以屈肌总腱起自肱骨内上髁。止于桡骨中三分之一的外侧缘。

指浅屈肌（m. flexor digitorum sublimis）：起自肱骨内上髁。无桡骨或尺骨喙突的起点。发4条腱到第2—5指中指骨干掌面两侧缘。

指深屈肌（m. flexor profundus digitorum）：相当于人的指深屈肌和拇长屈肌。起自（1）尺骨掌面上三分之二；（2）桡骨掌面上三分之二；（3）骨间膜；（4）肱骨内上髁（指深屈肌浅头）。分成5条腱到全部5个指。此肌的肌腹大致可以分成不完全分离的三个部分。第一部分即桡侧部，来自桡骨，发腱到第1、2指；第二、三部分即尺侧部，其中第二部分来自桡骨、尺骨和骨间膜，发腱到第3、4指，而第三部分则来自尺骨，发腱到第4、5指。浅头的腱参加第一部分到第1、2指。

肱桡肌（m. brachioradialis）：起点很长且很高，起自肱骨外髁上嵴上三分之二并沿外侧肌间隔向上伸展，最高点达肱骨干中上三分之一交界处或更高，但上部起点很薄弱。止于桡骨茎突基部。

固有第四指和小指伸肌（m. extensor digiti quarti *et* quanti proprius）：起自肱骨外上髁。二条细腱连于第4、5指的指背腱膜尺侧。

尺侧腕伸肌（m. extensor carpi ulnaris）：起自肱骨外上髁。以强腱止于第5掌骨

底背面尺侧。

旋后肌（m. supinator）：起自肱骨外上髁、挠侧副韧带、桡骨环韧带和尺骨上端外侧缘的旋后肌嵴。止于桡骨干上三分之一或更长些。桡神经深支在此肌的两层之间穿过。

拇长展肌（m. abductor pollicis longus）：起自桡骨干上三分之二背面、尺骨干背面几乎全长和骨间膜。止腱裂开止于拇掌骨底桡侧和桡侧籽骨。在一例黑叶猴和一例菲氏叶猴中，还从拇掌骨止腱分出一小腱束连于拇长伸肌腱。

固有第2指和第3指伸肌（m. extensor digiti secundi *et* tertii proprius）：起自尺骨背面中段。分成二腱到第2、3指连于指背腱膜尺侧。

掌短肌（m. palmaris brevis）：起自掌腱膜尺侧缘。止于豌豆骨和手掌尺侧缘皮下筋膜。

拇短屈肌（m. flexor pollicis brevis）：只有一个浅头起自腕横韧带和大多角骨，止于拇指近侧指骨底掌面桡侧。

拇收肌（m. adductor pollicis）：起自第2、3掌骨底掌面和通过指收肌中央腱起自第3掌骨干掌面全长。止于拇指近侧指骨底尺侧。上述二个起点代表肌的斜头和横头，但两个头不能明显分开。

指收肌（m. contrahentes digitorum manus）：有3条。第一条肌片较弱小，起自附着在第3掌骨干的指收肌中央腱桡侧，止于第2指近侧指骨底尺侧，其肌腹大部被拇收肌覆盖。第二、三条指收肌起自头状骨、第3掌骨底和指收肌中央腱，分别止于第4、5指近侧指骨底桡侧。指收肌的中轴在第3指。

二、下肢肌

臀大肌（m. glutaeus maximus）：起自上2个尾椎横突及来自骶骨背面和髂嵴后部的腱膜。肌纤维大部止于阔筋膜，小部分以肌纤维和腱膜止于股骨嵴上段。

阔筋膜张肌（m. tensorfasciae late）：起自髂骨腹外侧缘，止于阔筋膜。肌的后部与臀大肌相混。

臀小肌（m. glutaeus minimus）：起自髂骨外面下半，止于股骨大转子前缘。在一例菲氏叶猴中，其外侧肌腹与主部较为分离，可以认为是第四臀肌（m. sconsorius）。

孖肌（m. gemellus）：为连续的单一肌片，上部较小，下部较大。起自坐骨背侧缘，从坐骨棘到坐骨结节。止于闭孔内肌止腱。

股直肌（m. rectus femoris）：有二个头。直头起自髂骨腹外侧缘；返头起自髋臼颅侧缘。两头起点腱片相连续。止于髌骨。

耻骨肌（m. pectineus）：由明显的二部组成。内侧部由闭孔神经支配，起自耻骨前面，止于股骨小转子下方；外侧部由股神经支配，起自髂耻线，止于股骨嵴上段，与内侧部止点部分重叠。

股二头肌（m. biceps femoris）：只有一个头，不存在起自股骨的短头。起自坐骨结节外侧缘。止于阔筋膜、髌骨、胫骨上部外侧面和小腿深筋膜。无腓骨小头止点。

副半膜肌（m. semimembranosus accessorius）：或称坐髁肌，又称大收肌坐骨神经部。起自坐骨结节腹尾侧缘。止于股骨内上髁嵴，不达内侧髁。

胫骨前肌（m. tibialis anterior）：由较分离的内侧部和外侧部组成。内侧部较粗，起自胫骨前外侧面的上三分之二和骨间膜，止于第一楔骨内侧和跖面；外侧部起自胫骨外侧髁和腓骨小头，止于蹈跖骨底内侧跖面，故又称为蹈长展肌（m. abductor hallucis longus）。

蹈长伸肌（m. extensor hallucis longus）：主要起自骨间膜中段。其骨性起点很弱，黑叶猴起自胫骨和腓骨中段，菲氏叶猴则起自腓骨中段而无胫骨起点。止腱与蹈短伸肌腱相结合成为趾背腱膜，止于蹈趾二个趾骨背面。

腓骨小趾肌（m. peroneus digiti quinti）：为一弱小的肌，起自腓骨干上段外侧面。细腱到第5趾参加趾背腱膜。在二例黑叶猴中，此肌与腓骨短肌二者的肌腹是共同的。

跖肌（m. plantaris）：与腓肠肌外侧头共同起自外侧髁上方的股骨干后面。止腱到足底与跖腱膜相连续。

胫腓肌（m. peroneotibialis）：起自腓骨小头内侧面。纤维散开，止于胫骨干上段后外侧面。

趾和蹈短收肌（m. extensor digitorum *et* hallucis brevis）：起自跟骨的上面。有四条肌腹，各自形成的细腱到内侧4个趾参加趾背腱膜。

蹈收肌（m. adductor hallicis）：斜头起自第2、3跖骨底，并与腓骨长肌腱鞘相连续；横头起自趾收肌中央腱和第2、3、4跖趾关节囊。止于蹈趾近侧趾骨跖外侧。在部分标本中，斜头和横头之间存在明显的间隙。

趾收肌（mm. contrahentes digitorum pedis）：有三条。起自与腓骨长肌腱鞘相连续的趾收肌总腱。止于第2趾近侧趾骨外侧和第4、5趾近侧趾骨内侧。收趾中轴在第3趾。

足骨间肌（mm. interossei pedis）：有七条，其中4条背侧骨间肌和3条跖侧骨间肌。前者外展趾，后者内收趾，作用中轴在第3趾。总起自内楔骨、第2—5跖骨底和腓骨长肌腱鞘。主要止于第2—5趾近侧趾骨侧缘，还以腱束参加趾背腱膜。

讨 论

黑叶猴和菲氏叶猴的上肢肌和下肢肌大部分与猴超科的共同特征相一致，但也存在一些差异。有些特征表现出与类人猿相似而与猴类通常情况不同。通过与其他灵长类比较，将所出现的差异提出分析讨论如下。

三角肌：长尾叶猴（Ayer, 1948）的锁骨起点是比较扩展的，向上达到胸锁关节。我们观察的二种叶猴未达到胸锁关节，还存在一定的距离。

肩胛下肌：大都由5—7个羽状肌片组成。关于此肌的止点，大多数种类如狒狒（Swindler, 1973）、猕猴、长尾叶猴、猩猩、大猩猩和人（Davies, 1962）均止于肱骨小结节，而长臂猿和金丝猴除止于小结节外，还止于小结节嵴。

肱二头肌：Patterson（1942）指出，在灵长类中，二头肌腱膜大都局限于人，但在狐猴类中是很发达的。Ayer（1948）指出，二头肌腱膜不存在于猴类中，在长尾叶猴中亦不存在。据 Swindler（1973），二头肌腱膜仅存在于人中，狒狒完全缺乏，黑猩猩和

其他类人猿很弱。这种结论似乎有误，因为猩猩没有此腱膜，而大猩猩中则具有发达的二头肌腱膜。从上述情况和我们对二种叶猴的观察结果看，一部分猴超科种类存在薄的二头肌腱膜。

喙肱肌：在灵长类中，猴类如猕猴、狒狒、叶猴等都有喙肱中肌和深肌，肌皮神经在此二肌之间穿过；类人猿（包括长臂猿、猩猩、大猩猩和黑猩猩）和人只有喙肱中肌（喙肱肌），肌皮神经穿过此肌（长臂猿例外）。金丝猴却与猴类通常情况不同而与类人猿和人相似，只有喙肱中肌。这种情况还出现在一例菲氏叶猴中。

肱肌：长尾叶猴的起点与人的相同，肌的下部分成二个分开的部分，外侧部由桡神经支配，内侧部由肌皮神经支配。这与黑叶猴和菲氏叶猴有所不同。在灵长类中，此肌的起点范围和神经支配及肌的分部，在不同种类中有所不同，但不具有规律性，无分类学意义。

背滑车上肌：据Swindler（1973），所有原猴和猴类均有此肌，在类人猿中也较常见，但在人中一般是不存在的。我们观察的长臂猿、金丝猴、叶猴和猕猴均有此肌，与上述结论相一致。

旋前圆肌：叶猴、猕猴、狒狒、金丝猴、长臂猿、大猩猩中无深头，而黑猩猩、猩猩和人均有二个头。

指浅屈肌：除起自肱骨内上髁外，类人猿和人还有桡骨和尺骨起点；猴类如疣猴（Ayer，1948）、叶猴、猕猴、黄狒狒（*Papio cynocephalus*）均无桡骨和尺骨起点，但在圣狒狒（*P. hamadryas*）和金丝猴中存在尺骨起点。

指深屈肌：在非人灵长类中，它相当于人的指深屈肌和拇长屈肌。在猿类虽有拇长屈肌之称，但黑猩猩和长臂猿中腱均到第1、2指，且到拇指的腱较小。大猩猩中腱虽只到拇指，但在腕掌侧韧带之下，拇长屈肌腱与指深屈肌腱有韧带连结。猩猩的情况与大猩猩的相似。叶猴到拇指的长屈肌腱与全部类人猿一样来自指深屈肌桡侧部，但在猕猴和金丝猴中，尺侧部也提供了少量的腱束。据Hartman（1933），指深屈肌副头（浅头）通常存在于低等灵长类中。看来并非完全如此，浅头同样存在于白颊长臂猿和白眉长臂猿中。长尾叶猴中浅头连接肌的第二部分，而我们观察的黑叶猴和菲氏叶猴的浅头均参加指深屈肌的第一部分（桡侧部）。

肱桡肌：黑叶猴和菲氏叶猴此肌起点伸展到如此之高在灵长类中是少见的，但其上部起点较弱。从功能形态学角度看，肱桡肌在肱骨上的高的附着点有利于树栖攀缘生活，这一点看来与叶猴的生活习性直接相关。

小指伸肌：发腱情况在不同种类中有所不同，白颊长臂猿、大猩猩、黑猩猩和人均有独立的固有小指伸肌，但白眉长臂猿有时存在到第4指的腱，而猕猴、狒狒、叶猴、金丝猴和猩猩此肌均发腱到第4、5指。

尺侧腕伸肌：在灵长类中，此肌除起自肱骨外上髁外，长臂猿、大猩猩和人还有尺骨起点，而猴类如猕猴、金丝猴和叶猴则无尺骨起点。

旋后肌：在低等灵长类中，树鼩的桡神经深支过此肌的深面，而懒猴则过肌的浅面（Kanagasuntheram，1952）。猕猴和狒狒的深支穿过旋后肌。叶猴、金丝猴、黑猩猩和人的深支过肌的两层之间。

拇长展肌：长尾叶猴一标本中，此肌止腱的一小的延伸可追踪到第1指近侧指骨底，可能代表拇短伸肌。除了这一小片外，拇短伸肌是不存在的（Ayer，1948）。我们在一黑叶猴和一菲氏叶猴中同样见到类似情况。

第2指伸肌：据Kanagasuntheram (1952)，在大多数灵长类中，固有第2指伸肌这个名称是很不合适的，因为它通常发腱到第2、3、4指。只有人和大猩猩中才有真正的固有第2指伸肌。在猩猩中，它发腱到第2、3指；而在黑猩猩中，其腱到第2、4指。从我们的观察看，猴类如猕猴、金丝猴、叶猴此肌发腱到第2、3指，而长臂猿则发腱到第2、3、4指。

掌短肌：据Hartman (1933)，在灵长类中，此肌的发育程度不尽相同。在一些原猴中是缺乏的；一般存在于猴类中；长臂猿中不存在或不发育；在大猩猩中是缺乏的；在人中仅偶尔存在。我们观察的猕猴、金丝猴和叶猴存在掌短肌，而长臂猿则不存在。这与上述结论相一致。

拇短屈肌：猕猴、狒狒、长臂猿、猩猩、大猩猩（Sonntag，1924）、黑猩猩和人中此肌均有二个头，而长尾叶猴、黑叶猴、菲氏叶猴、川金丝猴、滇金丝猴和黔金丝猴则只有一个浅头。这似乎可得出倾向性看法：猴科、猩猩科（猿科）和人科的拇短屈肌有二个头，而疣猴科的则只有一个浅头。这也许与疣猴科的拇指特别退化有关。

拇收肌：据Swindler (1973)，此肌在全部灵长类中一般是很发达的，而在较高等的种类中才分成斜头和横头。据Kanagasuntheram (1952)，此肌在长臂猿中二个头之间是相连续的；在大猩猩、猩猩和黑猩猩中二头之间存在明显界限。我们观察的长臂猿、金丝猴、叶猴和猕猴此肌均不能分成二个头。从上述情况可以看出，猴类和小型猿类的拇收肌不能分为斜头和横头，只有大型猿类和人，才能明显地分为二部。

指收肌：据Hartman (1933)，灵长类指收肌群主要由四条肌组成，各自到第1（拇收肌）2、4、5指，中轴在第3指。在一些原猴和猴类中全部存在，但一些标本中第2、5指的成分减弱或不存在。长臂猿中全部存在；多数黑猩猩中缺第2指成分；而在猩猩、大猩猩和人中，这三条指收肌通常是缺乏的。我们观察的猕猴、二种叶猴、三种金丝猴和白颊长臂猿均存在三条指收肌，与上述情况相同。

臀大肌：猿类的臀大肌一般都有坐骨起点，而在低等灵长类中则起自尾椎。叶猴此肌无坐骨起点，与有尾灵长类的通常情况相一致。长尾叶猴此肌与黑叶猴和菲氏叶猴的差异在于无股骨止点。

阔筋膜张肌：据Hartman (1933) 和Hill (1955)，此肌的发育程度很不相同，在原猴中有时是不存在的。在很多低等灵长类中，与人相比是很不发达的，且常不能完全与臀大肌分开。在猩猩中不存在或大大减小；在其他类人猿中通常是存在的。

第四臀肌：在灵长类中，跗猴（Hill，1955，下同）、长尾叶猴、大猩猩、黑猩猩和人不存在此肌。狒狒、猕猴、长臂猿、猩猩存在第四臀肌。长尾猴（Hill，1966，下同）和金丝猴此肌不能与臀小肌完全分离。在我们观察的二种叶猴中，仅一例菲氏叶猴出现第四臀肌。

孖肌：在猿类中，黑猩猩此肌与人的一样，上、下孖肌完全分离；猩猩的下孖肌较强，上孖肌较弱；大猩猩缺乏上孖肌；长臂猿的上孖肌较弱或缺如。在猴类中，猕猴、

狒狒、金丝猴和叶猴的孖肌均为单一肌片。

股直肌：在灵长类中，叶猴、金丝猴和人此肌的起点存在直头和返头。有的种类只有一个头，如狒狒、猕猴、长臂猿、猩猩和大猩猩。黑猩猩只有直头或也存在返头。据Kanagasuntheram (1952)，Buchanan (1946) 认为在人的胚胎发育中直头出现较晚，是该肌的次级纤维附着点。而Ayer (1948) 则认为直头与返头相连续是一种原始特征。

耻骨肌：在灵长类中，此肌存在二种情况。叶猴、猩猩、黑猩猩和人的由闭孔神经和股神经支配的二部组成，而狒狒、猕猴、金丝猴、长臂猿和大猩猩则只由股神经支配。

股二头肌：在全部类人猿和人中，此肌均有二个头，即坐骨头（长头）和股骨头（短头）。在全部旧大陆猴及原猴如跗猴（Kanagasuntheram, 1952）中，股二头肌仅具有一个坐骨头。

副半膜肌：在类人猿和人中，此肌作为大收肌的坐髁部（长臂猿除外），止于内侧髁。在旧大陆猴中，猕猴和狒狒的止点也达内侧髁，而金丝猴和叶猴则止于内上髁嵴。在低等灵长类中，据Kanagasuntheram (1952)，普通松鼠猴此肌止于股骨远侧三分之一，而瘦眼镜猴和跗猴则止于股骨中三分之一。

胫骨前肌：据Hartman (1933) 和Kanagasuntheram (1952)，原猴如懒猴和跗猴此肌保持着单一肌片，仅止于第一楔骨。肌分成二部实际上见于全部猴类和猿类，但分裂情况是相当易变的。在人中只有一个肌腹，其腱不分裂，但止点也有二个。

跗长伸肌：在灵长类中，此肌的骨性起点有变化，人和类人猿通常起自腓骨；猴类一部分如狒狒、猕猴和长尾猴等也起自腓骨，而另一部分如长尾叶猴和金丝猴则起自胫骨；原猴类如瘦眼镜猴、懒猴和跗猴等，可起自胫骨或腓骨或这二者。在我们的观察中黑叶猴起自胫腓二骨，而菲氏叶猴则只起自腓骨。

跖肌：据Hartman (1933)，在灵长类中，原猴、猴类和人的跖肌通常是存在的，且常与跖腱膜相连续。而长臂猿、大猩猩、几乎全部猩猩和相当多的黑猩猩中是缺乏跖肌的。在人和类人猿中当存在时，跖肌大大减小，且附于跟结节。我们观察的猕猴、叶猴、金丝猴与上述情况相一致，但在长臂猿中仍存在跖肌，并止于跟结节。

胫腓肌：据Hartman (1933)，此肌见于一些原猴类、猴类和长臂猿中，偶尔见于类人猿和人中。我们观察的叶猴、金丝猴、猕猴和长臂猿中均存在胫腓肌。

趾和跗短伸肌：据Hartman (1933) 和Kanagasuntheram (1952)，在灵长类中，此肌的某一肌腹或腱是可以不存在的，到一个或更多趾的腱片也可能是二条。这些变化见于原猴类，如懒猴存在5条腱，而跗猴只有三腱到内侧三个趾。猴类、大猿和人中，一般发出4条腱到内侧4个趾，到第5趾的腱仅是很偶然的。到第2趾的附加腱至少在一些新大陆猴中似乎是有规律地出现的。我们观察的叶猴、金丝猴和猕猴均发四腱到内侧4个趾，而长臂猿则发5条腱到全部5个趾。

趾收肌：与跗收肌属同一肌片，在猴类中均存在三条；在原猴中不存在到第4趾的肌；在长臂猿中，这三条肌退化或消失；在大猩猩和人中，此肌完全消失；而猩猩则相反，更进一步发展（Hartman, 1933）。我们观察的黑叶猴和菲氏叶猴中此肌有三条，与上述综述相一致。

足骨间肌：据Hartman (1933)，四条背侧骨间肌的作用轴，在全部猴类和一些原猴

中是在第3趾，而另一些原猴是在第4趾；大多数长臂猿、黑猩猩和猩猩主要在第3趾，偶尔在第2趾；人和大猩猩是在第2趾。我们观察的黑叶猴和菲氏叶猴与猴类通常情况相一致，作用轴在第3趾。

参 考 文 献

叶智彰、彭燕章、张耀平 1985 猕猴解剖。科学出版社。

叶智彰、彭燕章、张耀平 1987 金丝猴肌肉系统某些特征的比较研究。人类学学报 6(2):152—161。

叶智彰、彭燕章、张耀平、刘瑞麟 1987 金丝猴解剖。云南科技出版社。

吴新智、叶智彰等(长臂猿解剖组) 1978 长臂猿解剖。科学出版社。

Ayer, A. A. 1948 The anatomy of *Semnopithecus entellus*. Madras.

Davies, D. V. *et al*. 1962 Gray's anatomy, Longmans.

Hartman, C. F. and W. L. Straus, Jr. 1933 The anatomy of the Rhesus monkey. *Hafmer Publishing Co.*, New York.

Hill, W. C. O. 1955 Primates, Comparative anatomy and taxonomy. Vol. 2. Tarsioidea. New York, *Wiley Interscience*.

Hill, W. C. O. 1966 Primates, Comparative anatomy and taxonomy. vol. 4. Catarrhini, Cercopithecoidea, Cercopithecinae. *Interscience Publishers*, New York.

Kanagasuntheram, R. 1952 Observations on the anatomy of the Hoolock gibbon. *Ceylon J. Sci.* vol. V, pt. 1, pp. 11—54.

Patterson, E. L. 1942 The myology of *Rhinopithecus roxellanae* and *Cynopithecus niger*. *Proc. Zool. Soc.*, London 112:30—104.

Raven, H. C. *et al*. 1950 The anatomy of the *Gorilla*. *Columbia Univ. Press*, New York.

Sonntage, C. F. 1924 On the anatomy, physiology and pathology of Orang outan. *Proc. Zool Soc.*, London 24:349—450.

Swindler, D. R. and C. D. Wood 1973 An atlas of primate gross anatomy. baboon, chimpanzee and man. *Univ. Wash. Press*, Seattle and London.

THE MAJOR CHARACTERISTICS OF MUSCULATURE ON THE UPPER AND LOWER LIMBS IN FRANCOIS' AND PHAYRE'S LEAF MONKEYS*

Ye Zhizhang Pan Ruliang Peng Yanzhang

*(Joint Laboratory of Primatology, KIZ and YNLPC**)*

Based on 11 anatomic specimens, including 7 for Francois' leaf monkeys *Presbytis f. francoisi* (2 males and 5 females), *P. f. leucocephalus* (1 female, and 3 for Phayre's leaf monkeys *P. phayrei* (3 females), musculature

of the upper and lower limbs of two leaf monkeys were studied and compared with those in other primates. The results showed: in regard to most myological characteristics two leaf monkeys share plesiomorphous ones with Cercopithecoidea, and some of them are similar to that of the anthropoids. However, there also exist some differences compared with the monkeys.

The shared features in two leaf monkeys are as follows:

1. There is a thin lacertus fibrosus.
2. In most specimens of two leaf monkeys exist mm. coracobrachialis medialis and profundus, but the latter is absent in one specimen of the Phayre's leaf monkeys.
3. M. brachialis is supplied by n. medianus and n. musculocutaneus. But the muscle can not be divided as two separated parts.
4. M. pronator teres has only one head, the deep one is absent.
5. There exist not the origin on the ulna and radius for m. flexor digitorum superficialis.
6. The tendons of the m. flexor digitorum profundus for the thumb derive entirely from radial part of this muscle, which is similar to that of the anthropoids.
7. The origin of the m. brachioradialis extends up to the mid-upper third of the humerus, or even more.
8. M. extensor digiti quinti proprius give rise to the tendons to the fourth and fifth fingers.
9. No m. extensor pollicis brevis is present. But a small tendonal bundle connecting tendon of m. extensor pollicis longus, derives from the insertional tendons of the m. abductor pollicis longus for the first metacarpal bone in two specimens of the Francois' and Phayre's leaf monkeys. This might represent the m. extensor pollicis brevis.
10. The tendons of the m. extensor digiti secundi proprius go to the I and I fingers.
11. Only one head, the superficial one, of the m. flexor pollicis brevis exists.
12. The head of m. adductor pollicis can not be differentiated into transverse and oblique ones.
13. There exist three mm. constrahentes digitorum manus which go to finger I, IV and V, and finger III serves as the central axis.
14. No origin of the m. glutaeus maximus exists on the ischia.
15. Except one of the Phayre's leaf monkeys, m. scansorius was not found.
16. M. gemellus is a single sheet.

17. The m. rectus femoris has both straight and reflected heads.
18. M. pectineus is compossed of two divisions which are supplied by n. obturatoris and n. femoris.
19. M. biceps femoris has only one ishiac origin, the long head.
20. M. tibialis anterior consists of two separated divisions.
21. The skeletal oringin of the m. extensor hallucis longus in Francois's leaf monkeys arises from both tibia and fibula, but just from fibula in Phayre's leaf monkeys.
22. The tendons of the m. plantaris contribute mostly to the aponeurasis plantaris.
23. Four tendons coming from m. flexor digitorum brevis and m. flexor hallucis brevis go to the medial 4 digits.
24. Mm. contrahentes digitorum pedis are 3 in number, which go to the digits 2, 4 and 5 respectively. The central exis is at the digit 3.
25. Numbers of the mm. interosisei pedis is seven. The central axis is at digit 3.

Key Words: Francois leaf monkey (*Presbytis francoisi*), Phayre' leaf monkey (*P. phayrei*), Primates, Musculature of Upper and Lower Limbs

* The Project Supported by National Science Foundation of China.

** Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica and Yunnan National Laboratory Primate Center of China.

Authors' address: Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica, Kunming, Yunnan.